

01.12.99

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 21 JAN 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年12月 3日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第344051号

出 願 人

Applicant (s):

日本板硝子株式会社

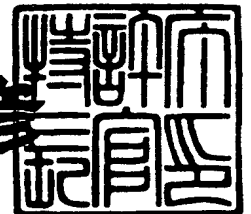
#3  
81501

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 1月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3092856

【書類名】 特許願

【整理番号】 R2547

【提出日】 平成10年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C03B 23/023

【発明の名称】 曲げガラス板の製造方法および製造装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 吉沢 英夫

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095555

【弁理士】

【氏名又は名称】 池内 寛幸

【電話番号】 06-361-9334

【選任した代理人】

【識別番号】 100076576

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 公博

【選任した代理人】

---

【識別番号】 100107641

【弁理士】

【氏名又は名称】 鎌田 耕一

【選任した代理人】

【識別番号】 100110397

【弁理士】

【氏名又は名称】 席丘 圭司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012162

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814185

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 曲げガラス板の製造方法および製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加熱炉内において成形可能となる温度にまで加熱され、前記加熱炉から搬出されたガラス板を、このガラス板を搬送する方向の下流側へと進行するにつれて少なくとも前記方向と直交する方向について曲げられていく成型型に、耐熱性材料からなるベルトとともに押しつけ、かつ前記ベルトとともに搬送しながら、前記ガラス板に曲げ形状を付与していくことを特徴とする曲げガラス板の製造方法。

【請求項 2】 ガラス板を搬送する方向についても前記方向の下流側へと進行するにつれて曲げられていく成型型に前記ガラス板を押しつけることにより、前記ガラス板に曲げ形状を付与していく請求項 1 に記載の曲げガラス板の製造方法。

【請求項 3】 ガラス板を成形可能とする温度にまで加熱する加熱炉と、前記加熱炉から前記ガラス板を受け入れることができるように前記加熱炉に隣接して配置された曲げ装置とを含み、

前記曲げ装置は、前記ガラス板を搬送する方向の下流側へと進行するにつれて少なくとも前記方向と直交する方向について曲げられていく成型型と、少なくとも一部において前記成型型に沿うように配置された耐熱性材料からなるベルトとを備えたことを特徴とする曲げガラス板の製造装置。

【請求項 4】 ガラス板を搬送する方向についても、前記方向の下流側へと進行するにつれて曲げられていく成型型を備えた請求項 3 に記載の曲げガラス板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

---

【0001】

---

【発明の属する技術分野】

本発明は、曲げガラス板の製造方法および製造装置に関するものである。さらに詳しくは、建築用や自動車用の窓ガラス等として有用である曲げガラス板の効率的な製造方法および製造装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

自動車用、建築用等として曲げガラス板は幅広く使用されており、特に自動車用窓ガラスの分野では、自動車のデザイン、空力特性等の影響から、曲げガラス板への需要が多い。主としてフロート法により大量生産されるガラス板には、一次的には平板状の形状が付与される。平板状のガラス板は、種々の工業的手法により、二次加工としての曲げ成形が施されて曲げガラス板とされる。また、加熱を伴う曲げ成形の工程中では、ガラス板は加熱後に急冷されて強化されることが多い。

## 【0003】

曲げ成形の方法としては、加熱したガラス板を一对のプレス型により挟み込んで成形する方法が広く実施されている。この種の方法としては、ガラス板の表面にトングによる吊り跡を残さないために、加熱したガラス板をプレス位置までロール等により水平搬送する方法が広く実施されている。ガラス板を水平搬送する手段としては、ロールが一般的であるがベルトが用いられることもある。

## 【0004】

例えば、特開平3-50132号公報には、加熱炉から搬出したガラス板をベルトによりプレス位置にまで水平搬送し、このベルトとともにガラス板をプレス成形する方法が開示されている。この方法は、加熱から急冷に至るまでのガラス板の温度低下を緩和するために、ベルトの可撓性を利用したものである。即ち、ガラス板は、ベルトと接触しながら曲げ成形され、この状態でさらに急冷される。また、特開平6-40732号公報には、この方法を改良したガラス板の曲げ強化方法が提案されている。

## 【0005】

---

しかし、このようなプレス成形を伴うガラス板の曲げ成形方法では、ガラス板の搬送手段に拘わらず、成形時にはプレス型内においてガラス板を一旦停止させることとなる。

## 【0006】

曲げガラス板を連続生産する場合の効率を考慮して、製造ラインにおいてガラ

ス板を停止させずに曲げ成形する方法も提案されている。この種の方法には、ガラス板を加熱炉内において水平搬送しながら加熱して軟化させ、ガラス板の自重を利用して、ガラス板を搬送するエアベッド等の表面形状に徐々に沿わせていく方法がある。この方法は、同一の曲げ形状を有するガラス板を連続生産する場合の効率に優れており、各種の改良が施されながら実施されている（例えば特開平 7-237928 号公報）。

【0007】

また、特開昭 55-75930 号公報には、加熱炉の搬出口から連続して配設されるガラス搬送路に曲率を付与し、この搬送路上をロールにより搬送しながらガラス板を曲げていく方法が開示されている。この方法には、ガラス板の自重を利用する方法と比較して、ガラス板の加熱効率に優れ、曲げガラス板の品種交換（形状変更）が容易であるという利点がある。

【0008】

ロールを用いて搬送しながら、ガラス板の搬送方向のみならず、ガラス板の搬送方向と直交する方向（以下、「ガラス板の幅方向」ともいう）についてもガラス板を曲げていく方法も提案されている。

【0009】

例えば、特開平 3-174334 号公報には、ガラス板の上下に弾性体からなるロールを配置し、この一対のロールに外部から応力を加えて所定の形状に曲げることにより、ガラス板を幅方向についても曲げる方法が提案されている。ガラス板を幅方向について曲げるための、あるいは幅方向について曲げられたガラス板を搬送するための一対のロールは、例えば、特開昭 54-85217 号公報、特開昭 55-75930 号公報にも開示されている。

【0010】

---

【発明が解決しようとする課題】

---

しかしながら、搬送路の両側に配置されたロールにより曲げていく方法では、ガラス板の表面が局所的に押圧される。従って、ガラス板の表面にロール跡が生じやすくなるという問題がある。ロールに起因するガラス板の表面の傷や凸凹は、特に自動車用窓ガラスの分野においては、光学的な欠陥となりやすい。

## 【0011】

また、ロールによる断続的な曲げ成形では、ガラス板の成形の自由度や正確さが十分ではないという問題もある。ロールによる曲げ成形では、ガラス板がロール間に掛け渡された状態で曲げられていく。従って、ガラス板の搬送方向先端部および後端部では、所望の曲げ形状を得ることが難しい。また例えば、ロールを弾性変形させることにより行われる曲げ方法では、正確に任意の曲げ形状を得ることは困難である。

## 【0012】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、ガラス板を搬送しながら曲げていく製造効率に優れた方法であって、ガラス板の表面に欠陥が生じにくく、しかも成形の自由度や正確さも改善された曲げガラス板の製造方法と、この製造方法の実施に適した製造装置とを提供することを目的とする。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の曲げガラス板の製造方法は、加熱炉内において成形可能となる温度にまで加熱され、上記加熱炉から搬出されたガラス板を、このガラス板を搬送する方向の下流側へと進行するにつれて、少なくとも上記方向と直交する方向（ガラス板の幅方向）について曲げられていく成形型に、耐熱性材料からなるベルトとともに押しつけ、かつこのベルトとともに搬送しながら、上記ガラス板に曲げ形状を付与していくことを特徴とする。

## 【0014】

本発明の製造方法によれば、ガラス板はベルトとともに連続的に曲げられていく。従って、表面の欠陥の発生が抑制された曲げガラス板を効率良く製造することができる。また、成形の自由度や正確さを改善することもできる。

## 【0015】

また、上記目的を達成するために、本発明の曲げガラス板の製造装置は、ガラス板を成形可能とする温度にまで加熱する加熱炉と、上記加熱炉から上記ガラス板を受け入れることができるように上記加熱炉に隣接して配置された曲げ装置とを含み、この曲げ装置は、上記ガラス板を搬送する方向の下流側へと進行するに

つれて少なくとも上記方向と直交する方向（ガラス板の幅方向）について曲げられていく成形型と、少なくとも一部においてこの成形型に沿って配置された耐熱性材料からなるベルトとを備えたことを特徴とする。

【0016】

本発明の製造装置によれば、表面の欠陥の発生が抑制された曲げガラス板を、効率良く、しかも改善された成形の自由度や正確さをもって製造することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の曲げガラス板の好ましい製造方法および製造装置について説明する。

【0018】

本発明の方法においては、ガラス板がベルトから離れてから、ガラス板を急冷または徐冷（アニール）することが好ましい。ガラス板を急冷すれば、強化された曲げガラス板を得ることができる。また、急冷の程度を調整することにより、半強化状態の曲げガラス板としてもよい。ガラス板の冷却は、曲げ装置に引き続いて配置される冷却装置内においてガラス板を搬送しながら行うことが好ましい。

【0019】

また、本発明の方法においては、ガラス板の搬送方向についても、この方向の下流側へと進行するにつれて曲げられていく成形型を用いて、ガラス板に曲げ形状を付与していくことが好ましい。この好ましい例によれば、2方向について曲げられ、複合的な曲げ形状を有するガラス板を効率良く製造することができる。

【0020】

~~ガラス板の搬送方向についても曲げる場合は、ガラス板を、加熱炉から搬出された方向から徐々に逸れていくようにベルトとともに搬送しながら曲げることが好ましい。さらに、ガラス板を、搬送方向について所定の曲率を有するように曲げることが好ましい。また、ガラス板の冷却は、ガラス板が搬送方向について有する所定の曲率を付与した搬送路を搬送しながら行うことが好ましい。~~



## 【0021】

ガラス板の幅方向については、任意の形状にガラス板を曲げればよいが、搬送方向とともに幅方向についても所定の曲率を有するように曲げてよい。このように曲げられたガラス板には、形状の部分的な急変がなく、光学的な歪み（例えば反射歪み）も生じにくい。

## 【0022】

ガラス板が2方向について各々所定の曲率を有するように曲げる場合には、ガラス板の搬送方向について大きい曲率半径（浅い曲がり）が付与されるように曲げ、ガラス板の幅方向について小さい曲率半径（深い曲がり）が付与されるように曲げると、ガラス板の搬送が容易になる。一方、ガラス板の搬送方向について小さい曲率半径（深い曲がり）が付与されるように曲げ、ガラス板の幅方向について大きい曲率半径（浅い曲がり）が付与されるように曲げると、ガラス板の曲げが容易になる。

## 【0023】

また、本発明の方法においては、ガラス板を一对のベルトにより挟み込みながら曲げてよい。ガラス板の表面状態や正確さをさらに改善することができるからである。

## 【0024】

本発明の装置においては、曲げ装置に隣接して、冷却装置を配置することが好ましい。冷却装置には、ガラス板に冷却空気を吹き付けるノズルを配設することが好ましい。

## 【0025】

また、本発明の装置においては、曲げ装置がガラス板とともにベルトを駆動するベルト駆動装置をさらに含むことが好ましい。ベルト駆動装置は、ベルトとともに成形型に押しつけられたガラス板を、適切な速度でベルトとともに搬送下流側へと搬送する。

## 【0026】

また、本発明の装置においては、成形型が、ガラス板を搬送する方向についても、前記方向の下流側へと進行するにつれて曲げられていくことが好ましい。こ

のような成形型を用いれば、ガラス板を2方向に曲げることができる。

【0027】

また、本発明の装置においては、ガラス板をベルトとともに成形面に押しつけるために、曲げ装置に、押しつけ部材を配設することが好ましい。押しつけ部材としては、例えば、成形型の成形面の反転形状を有する面を備えた型部材やフリーロールを用いることができる。フリーロールとしては、例えば所定の形状に曲げられたロッドにフレキシブルなスリーブを回転自在に取り付けた一体物のロール、ガラス板の幅方向に配列した複数のフリーロールを用いることができる。

【0028】

また、本発明の装置においては、曲げ装置におけるガラス板の搬送路の上下それぞれにベルトを配置することが好ましい。また、ベルトは、ガラス板の搬送路を軌道の一部に含む無限軌道を描くように懸架することが好ましい。さらに、ベルトが描く軌道に沿って、ベルトのテンションを制御するためのロールやベルト温度調節器を配置することが好ましい。なお、ベルトの無限軌道は、曲げ装置内に設置され、ガラス板の冷却装置とは隔離されていることが好ましい。

【0029】

以下、本発明の好ましい形態を図面を参照しながらさらに説明する。

【0030】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の製造装置の一形態を示す断面図である。図1に示すように、この製造装置は、連続したガラス搬送路41を共有する、加熱炉1と曲げ装置2と急冷装置3とから構成されている。ガラス搬送路41は、加熱炉1内においては実質的に水平であり、曲げ装置2内において水平方向から徐々に上方へと逸れていき、急冷装置3内においては所定の曲率半径 $R_1$ を有する曲線を描いている

【0031】

図2は、図1に示した装置の曲げ装置2付近を拡大して示す断面図である。図2に示したように、曲げ装置2には、ガラス搬送路41の下方に押しつけロール7が配置されており、ガラス搬送路41の上方には成形型6が配設されている。

また、曲げ装置 2 には、耐熱ベルト 5 が備えられている。耐熱ベルト 5 の一部は、ガラス搬送路 4 1 に沿って、ガラス搬送路 4 1 と成型型 6 との間に配置されている。

#### 【0032】

耐熱ベルト 5 は、ロールと成型型とにループ状に懸架され、無限軌道を形成している。ロールには、駆動ロール 5 1 とテンションロール 5 2 とが含まれている。駆動ロール 5 1 には、駆動装置（図示せず）が接続されている。また、テンションロール 5 2 の位置を調節することにより、耐熱ベルト 5 のテンションは適切な状態に維持されるようになっている。さらに、耐熱ベルト 5 の無限軌道の両側には、ベルト温度調節装置 5 3 が配置されている。耐熱ベルト 5 の温度は、ベルト温度調節装置 5 3 により加熱または冷却することにより、ガラス板の成形に適した範囲に調整される。

#### 【0033】

耐熱ベルト 5 は、例えば、金属繊維、無機繊維、黒鉛繊維、アラミド繊維のような耐熱性繊維から構成されている。耐熱ベルト 5 は、このような耐熱性繊維を、例えば、平織り、綾織りまたはメリヤス織りすることにより得ることができる。また、耐熱性材料をフェルトまたは網状に成形して耐熱ベルト 5 とすることもできる。なお、耐熱ベルト 5 は、搬送するガラス板を覆うに足りる幅を有することが好ましい。

#### 【0034】

図 2 に示したように、成型型 6 の表面の一部は、耐熱ベルト 5 が描く無限軌道に接しており、さらにその一部がガラス搬送路 4 1 に面している。ガラス搬送路 4 1 に面する成型型 6 の表面は、ガラス板が押し当てられて曲げられていく成形面として機能する。なお、成型型 6 の材料としては、各種の金属、セラミックスを用いることができる。成型型 6 は、図 2 に示したように一体物としてもよいが、分割した複数の部材を組み合わせて構成しても構わない。

#### 【0035】

図 3 は、成型型 6 の成形面 6 1 を搬送路の下方側から見た斜視図である。また、図 4 (a) ~ (c) に、図 3 における成型型 6 の A-A 断面図、B-B 断面図

およびC-C断面図をそれぞれ示す。ガラス板が成型型6に最初に接触する接触開始線62付近においては、成型面61は平面である(図4(a))。成型面61は、ガラス搬送路41を搬送下流側へ進行するにつれて徐々に曲げられていき(図4(b))、ガラス板が成型型6から離れる接触終了線63付近においては、ガラス板の幅方向についての所定の曲げ形状が付与されている(図4(c))。図6に示した成型面61の曲げ形状は、幅方向についてガラス板に付与される曲げ形状となる。この曲げ形状は、例えば、所定の曲率半径 $R_2$ を有する曲げ形状としてもよく、また例えば、図5に示したように、最深部が偏心した弓形の形状としてもよい。

## 【0036】

図2および図3に示したように、成型面61は、ガラス板の搬送方向について、接触開始線付近では、加熱炉からのガラス板の搬出方向(水平方向)に平行である。しかし、搬送下流側へと進行するにつれて水平方向から上方へと徐々に逸れていく。成型面61は、接触終了線付近では、急冷装置内のガラス搬送炉が有する曲率半径 $R_1$ とほぼ等しい曲率半径を有している。

## 【0037】

なお、成型型6にはヒータを取り付けることが好ましい。ベルトと同様、ガラス板の曲げ成形に適切な温度に成型型を保つためであり、連続生産の初期段階においてもガラス板を安定して曲げるためである。

## 【0038】

図2に示したように、搬送路41の下方に沿っては、押しつけロール7が配設されている。この押しつけロール7は、搬送路41を進行するガラス板を成型型6に押しつける役割を担う。押しつけロール7の表面は、ベルト5と同様、耐熱材料により構成されている。この表面には、フェルトのようにガラス板に対してクッション効果を有する材料を用いることが好ましい。また、各押しつけロール71、72、 $\dots$ は、小さな外力で回転する非駆動ロール(フリーロール)とされている。もっとも、押しつけロール7は、駆動手段と接続し、ガラス板の搬送に必要な周速度で回転させてもよい。

## 【0039】

押しつけロール 7 の本数は、ガラス板の所望の曲げ形状に応じて適宜定められるが、一般には、少なくとも 2 本が必要とされる。同ロールの好ましい本数は 5 本以上である。

#### 【0040】

各押しつけロール 7 1、7 2、 $\dots$ としては、例えば弾性体からなる 1 本のロッドにガラス板を支持するための支持部材を取り付けた一体物を用いることができる。支持部材としては、例えば複数の円板や円筒状のフレキシブルなスリーブを用いることができる。また、一体物ではなくガラス板の幅方向に分割した複数のロールを用いても構わない。

#### 【0041】

図 6 は、押しつけロール 7 4（図 2 参照）として、複数のロールを用いた場合の曲げ装置を加熱炉側から描いた断面図である。図 6 に示した押しつけロール 7 4 a、7 4 b、7 4 c、 $\dots$ は、ロッド 7 5 a、7 5 b、 $\dots$ の先端に取り付けられている。また、各ロッド 7 5 a、7 5 b、 $\dots$ は、ベース部材 7 9 に昇降自在に貫挿されている。各ロッド 7 5 a、7 5 b、 $\dots$ は、下端がベース部材 7 9 により規制されているスプリング 7 6 a、7 6 b、 $\dots$ により上方に付勢されており、その結果、各ロール 7 4 a、7 4 b、7 4 c、 $\dots$ が耐熱ベルト 5（ガラス板が通過する際にはガラス板と耐熱ベルト）を成型型 6 に押しつけている。

#### 【0042】

図 7 に、押しつけロール 7 4 b 付近を拡大して示す。押しつけロール 7 4 b は、台座 7 7 b に回転自在に支持された軸 7 8 b に取り付けられている。また、台座 7 7 b は、ロッド 7 5 b の先端に、ガラス板の幅方向に傾動自在に取り付けられている。このように、ガラス板 4 をベルト 5 とともに成型型 6 に押しつける部材として、ガラス板 4 の幅方向に配列した複数のフリーロール 7 4 a、7 4 b、7 4 c、 $\dots$ を用い、これらのロールをガラス板の幅方向に傾動自在とし、さらに個々のロールを成型型の方向に付勢すれば、ガラス板の表面の各部分を確実に成型型に押しつけることができる。

#### 【0043】

一体物の押しつけロールの例を図 8 および図 9 に示す。図 8 に示したように、

このロール 65 は、弾性体からなる湾曲可能な芯材 66 と、芯材 66 に沿ってその周囲に配置された弾性体からなる棒材 67 と、芯材 66 と棒材 67 とを束ねて巻きつけるコイルスプリング 68 と、コイルスプリング 68 を覆う耐熱性材料からなるスリーブ 69 とから構成されている。図 9 に示したように、このロール 65 の両端を、高さ調整機構を備えた支持部材 64 で回転自在に支えることにより、ガラス板の表面を確実に成形型に押しつけることができる。

【0044】

加熱炉 1 としては、基本的には従来から用いられてきた装置を使用することができる。加熱炉 1 内のガラス搬送手段は、特に限定されないが、加熱効率の観点からはロール 11 が好ましい。

【0045】

急冷装置 3 内には、搬送方向についてガラス板に付与された曲率半径  $R_1$  を備えたガラス搬送路が準備される。ガラス搬送路の両側には、搬送ロール 31 が配設される（図 2 参照）。搬送ロール 31 としては、幅方向についてガラス板に付与された曲げ形状を備えたロールが用いられる。また、このガラス搬送路 41 に沿って冷却空気吹きつけ用ノズル（図示せず）が配設される。ただし、曲げガラス板は、冷却空気を吹きつけることなく、搬送路を搬送しながら徐冷（アニール）してもよい。さらに、急冷装置 3 のさらに搬送下流側には、ガラス板の搬送方向を所定方向（例えば水平方向）に変更するためのコンバータを配置してもよい。

【0046】

以上に説明した装置を用いて曲げガラス板を製造する方法の一例を説明する。

ソーダライムシリカガラスからなるガラス板 4 を加熱炉 1 内の搬送ロール 11 により水平方向に搬送しながらその軟化点付近の温度（例えばガラスの歪み点と軟化点との間の温度）にまで加熱し、成形可能な状態で加熱炉 1 の搬出口 12 から水平方向に搬出する。曲げ装置 2 へと搬入されたガラス板 4 は、最上流側に位置する第 1 の押しつけロール 71 と成形型 6 との間に挟み込まれ、このロール 71 によりベルト 5 を介して成形型 6 へと押しつけれる。

【0047】

例えばステンレス鋼繊維を用いたベルトクロスからなるベルト5は、成形面と摺動しながら、ガラス板搬送方向の下流側へと一定速度で進行し、ガラス板4を搬送下流側へと導いていく。そして、図2に示したように、その先端を第2の押しつけロール72と接触させる。ベルト5の進行速度は、好ましくは80 mm/秒～400 mm/秒の範囲から選択される。この段階において、ガラス板4は、曲げ成形がまだ施されていないため、実質的に平板である。

## 【0048】

図2に示した状態から、ガラス板はさらに搬送下流側へと搬送される。まず、第2の押しつけロール72がガラス板の先端を少々上方へ持ち上げながらガラス板4を成形型6へと押しつける。この位置において成形型の成形面は、上方へわずかに後退していると同時に、ガラス板の幅方向についても、わずかに曲げられている。従って、この段階からガラス板4の曲げが開始される。

## 【0049】

曲げ成形の間、押しつけロール7により上方に押し上げられているガラス板4は、その上方の表面全体がベルト5と接触しており、ガラス板4は安定した姿勢を保ちながら搬送される。

## 【0050】

図10は、曲げ成形前後のガラス板を、成形面61とともに示した図である。図10に示したように、平板のガラス板4は、成形面61の形状を反映し、ガラス板の搬送方向については例えば曲率半径 $R_1$ が付与され、ガラス板の幅方向については例えば曲率半径 $R_2$ が付与された曲げガラス板44となる。

## 【0051】

ここで、図11および図12により、本発明の方法および装置により成型可能な曲げガラス板の形状についてさらに説明する。図11は、図10に示した成形面61を利用して成形されたガラス板の斜視図である。このように、本発明によれば、2方向に曲率を付与する曲げ（3次元曲げ、two-dimensional bending）が実現できる。また、図12（および図11の破線）に示したように、搬送方向については曲率を付与しない曲げ（2次元曲げ）により円筒状（cylindrical）のガラス板を成形することもできる。本発明により、曲げガラス板を成形する場

合には、ガラス板の搬送方向には、一定の曲率半径 $R_1$ が付与されるか、または曲率が付与されない（図12において $R_0=\infty$ ）。一方、ガラス板の幅方向には、一定の曲率半径 $R_2$ を付与してもよく、あるいは複数の曲率半径が合成された形状（例えば図5に示した成形型により成形できる）としてもよい。

## 【0052】

ガラス板は、曲げ領域を通過しながら所定の形状に曲げられた後に、仕切り板32のスリットを通過して急冷装置へと搬送される。急冷装置内において、ガラス板44は、搬送ロール31により一定速度で搬送されながら冷却空気が吹きつけられて強化または半強化される。曲げガラス板は、急冷せずに徐冷してもよい。

## 【0053】

以上説明した方法により、従来の方法では避け難かったロール跡が表面に生じることもなく、曲げガラス板を、連続的に製造することができた。曲げガラス板は、例えば搬送方向について1300mmRの曲率半径を有し、幅方向について50000mmRの曲率半径を有するものとすることができた。また、図5に示したようにガラス板の幅方向について非対称となった成形面を有する成形型を用いて上記と同様に曲げ成形を実施したところ、やはり表面の欠陥が抑制されたガラス板を効率良く製造することができた。

## 【0054】

以上説明した工程においては、ガラス板を成形のために停止させる必要もなく、曲げ成形の間、ガラス板の少なくとも片面がベルトにより保持されている。従って、表面に欠陥の少ない曲げガラス板を効率よく連続的に製造することができる。製造できるガラス板の厚さに特に制限はない。

## 【0055】

---

（第2の実施形態）

---

図13は、本発明の装置の別の形態の曲げ領域付近を示す断面図である。この装置は、ガラス板を上方に押圧する部分を除いては、図2に示した装置と同様である。

## 【0056】



図 13 に示した装置においては、ガラス搬送路 41 の下方の押しつけロール 8 上に、第 2 のベルト 9 が存在する。押しつけロール 8 は、第 1 のベルト 5 および第 2 のベルト 9 を介してガラス板 4 を成形型 6 に押しつける。

## 【0057】

第 2 のベルト 9 は、第 1 のベルト 5 と同様、駆動ロール 91、テンションロール 92 を含むロールにループ状に懸架され、無限軌道を形成している。また、ドライブロール 91 には、駆動装置（図示せず）が接続されている。第 2 のベルト 9 のテンションは、テンションロール 92 の位置を調整することにより、適切な状態に維持される。第 2 のベルト 9 の無限軌道の一部の両側には、ベルト温度調節装置 93 が配置されている。第 2 のベルト 9 は、加熱または冷却することによりその温度が調整される。第 2 のベルト 9 の好ましい材料、作製法は、第 1 のベルト 5 と同様である。

## 【0058】

図 13 に示した装置によると、ガラス板 4 が両面からベルト 5、9 により挟み込まれた状態で搬送される。従って、曲げガラス板の表面の状態および成形の自由度等をさらに改善することが可能となる。

## 【0059】

## (第 3 の実施形態)

図 14 は、本発明の製造装置の別の形態の曲げ領域付近を示す断面図である。この装置は、ガラス板を上方に押圧する部分を除いては、図 2 や図 13 に示した装置と同様である。

## 【0060】

図 14 に示した装置においては、ガラス搬送路 41 の下方の成形型 10 上に、第 2 のベルト 9 が存在する。下方の成形型 10 は、第 1 のベルト 5 および第 2 のベルト 9 を介してガラス板 4 を上方の成形型 6 に押しつける。この態様においては、同時に、上方の成形型 6 がガラス板 4 を下方の成形型 10 に押しつける。下方の成形型 10 の成形面は、上方の成形型 6 の成形面を反転させた形状を有するため、両成形面は互いに重ね合わせることができる。

## 【0061】

図 14 に示した装置によると、ガラス板 4 が両面からベルト 5、9 により挟み込まれ、押圧された状態で搬送される。従って、図 13 に示した装置と同様、曲げガラス板の表面状態をさらに改善することが可能となる。

【0062】

図 13 および図 14 に示したような搬送路の両側にベルトを配置した装置においては、両方のベルトを駆動させてガラス板を搬送することとしてもよいが、いずれか一方のベルトをフリー駆動とし、他方のベルトのみを駆動させることによりガラス板を搬送することとしてもよい。

【0063】

(第 4 の実施形態)

第 1 の実施形態で製造したものと同一形状の曲げガラス板を、搬送方向と幅方向とを入れ替えて製造した。すなわち、ガラス板の搬送方向について 5000 mm R の曲率半径を付与し、ガラス板の幅方向について 1300 mm R の曲率半径を付与することとした。曲げ成形には、図 1 および図 2 に示した装置と基本的には同様の装置を用いた。

【0064】

しかし、搬送方向についてガラス板に付与する曲率半径  $R_1$  を大きくしたため、急冷装置における搬送路 41 が緩やかな曲線を描き、その結果、冷却終了後のガラス板を、図 1 に示したよりも、水平に近い角度で、かつ低い位置で得ることができた。このため、その後のハンドリングが容易となった。

【0065】

このように、ガラス板に、搬送方向について曲率半径  $R_1$ 、幅方向について曲率半径  $R_2$  とした曲げ形状を付与する場合は、 $R_1 > R_2$  とすると、急冷装置内におけるガラス板の搬送やその後のガラス板のハンドリングが容易になる。

【0066】

(第 5 の実施形態)

図 15 は、本発明の製造装置の別の形態を示す断面図である。この装置は、ガラス板を幅方向のみについて曲げる場合に用いられる装置であり、加熱炉 1、曲げ装置 2 および急冷装置 3 が、水平方向に伸びるガラス搬送路 42 を共有するよ

うに配列している点を除いては、第1の実施形態と基本的に同様である。

# 【0067】

ただし、曲げ装置2では、成形型が、搬送下流側に進むにつれてガラス板の幅方向のみに曲げられていく成形面を備えている。また、急冷装置3では、ガラス板搬送路42の下方にのみ搬送ロール33が配置されている。このように、一方方向のみに曲率を付与してガラス板を円筒状に曲げる場合には、幅方向についてガラス板に曲率を付与すれば、ガラス板を水平方向に搬送することができる。このため、その後のガラス板のハンドリングおよび搬送がさらに容易となる。図15に示した装置により、図12に示したような円筒状のガラス板を成形することができる。

# 【0068】

## 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、ガラス板をベルトとともに搬送しながら曲げることにより、ロール跡のような表面の欠陥が抑制された曲げガラス板を効率良く製造することができる。また、本発明によれば、従来よりも高い成形の自由度と正確さをもって曲げガラス板を製造することができる。本発明により製造される曲げガラス板は、建築用、自動車用等の窓ガラスとして有用である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の製造装置の一形態を示す断面図である。

【図2】 図1に示した製造装置の曲げ装置付近を拡大して示す断面図である。

【図3】 成形型の一形態を示す斜視図である。

【図4】 図3に示した成形型の断面図である。

【図5】 成形型の別の形態の断面図である。

【図6】 ガラス板の搬送方向から見た曲げ装置の一形態を示す断面図である。

【図7】 図6に示した押しつけロールを拡大して示す断面図である。

【図8】 別の形態の押しつけロールの内部構造を示す斜視図である。

【図 9】 図 8 に示した押しつけロールを用いた曲げ装置の一形態を示す断面図である。

【図 10】 ガラス板の曲げ成形前後の形状を成形型とともに示す図である。

【図 11】 本発明により成形可能なガラス板の一形態を示す斜視図である。

【図 12】 本発明により成形可能なガラス板の別の形態を示す斜視図である。

【図 13】 曲げ装置の別の形態を示す断面図である。

【図 14】 曲げ装置のさらに別の形態を示す断面図である。

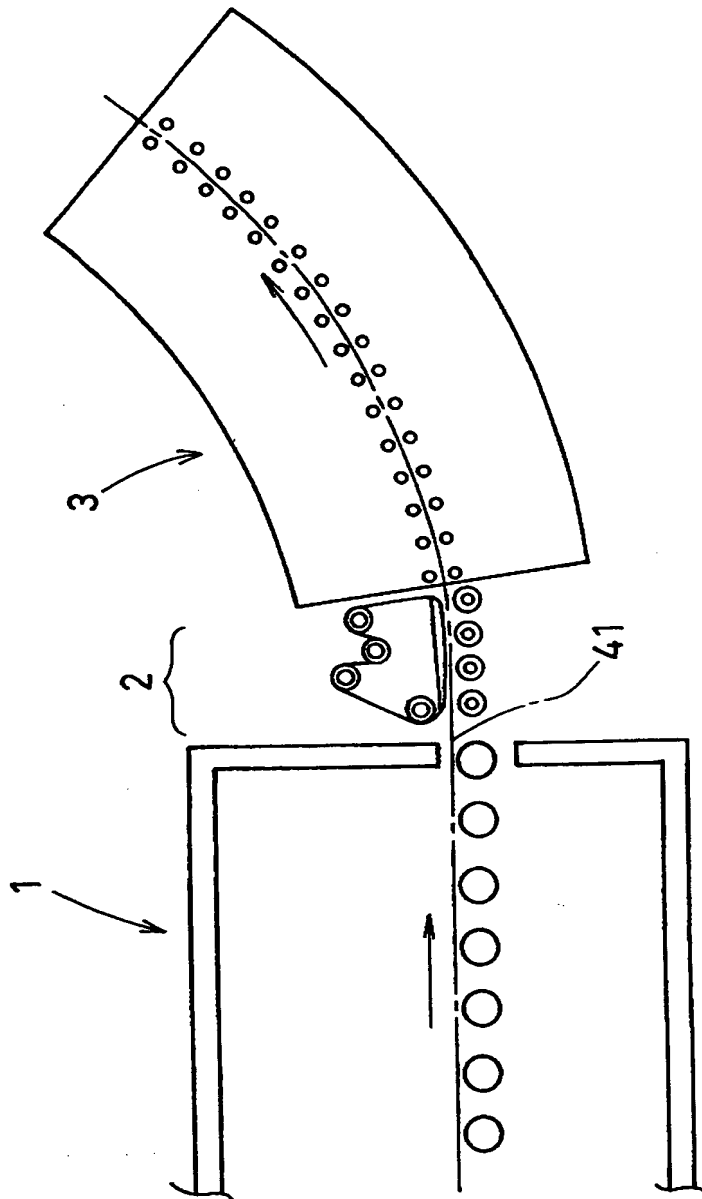
【図 15】 本発明の製造装置の別の形態を示す断面図である。

【符号の説明】

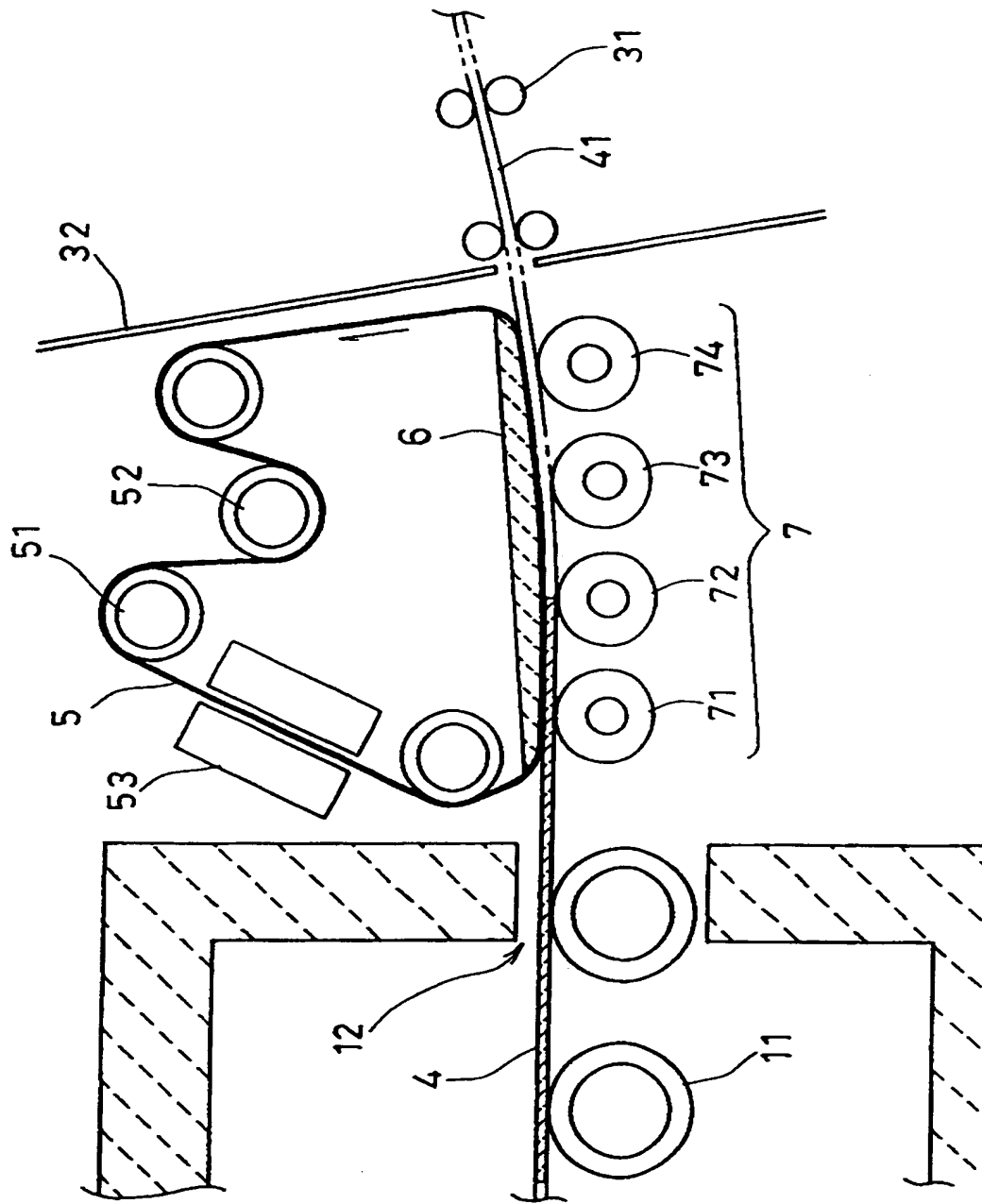
- |       |           |
|-------|-----------|
| 1     | 加熱炉       |
| 2     | 曲げ装置      |
| 3     | 急冷装置      |
| 4     | ガラス板      |
| 5、9   | 耐熱ベルト     |
| 6、10  | 成形型       |
| 7、8   | 押しつけロール   |
| 41、42 | ガラス搬送路    |
| 51、91 | 駆動ロール     |
| 52、92 | テンションロール  |
| 53、93 | ベルト温度調節装置 |
| 61    | 成形面       |
| 64    | 支持部材      |
| 65、74 | 押しつけロール   |
| 75    | ロッド       |
| 76    | スプリング     |

【書類名】 図面

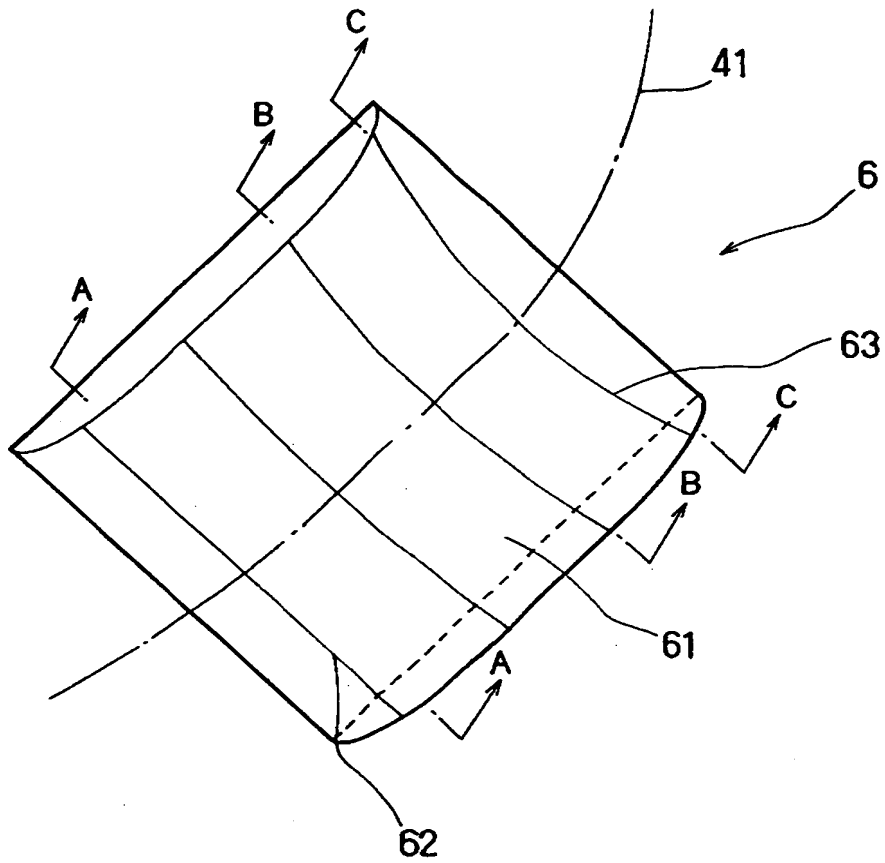
【図 1】



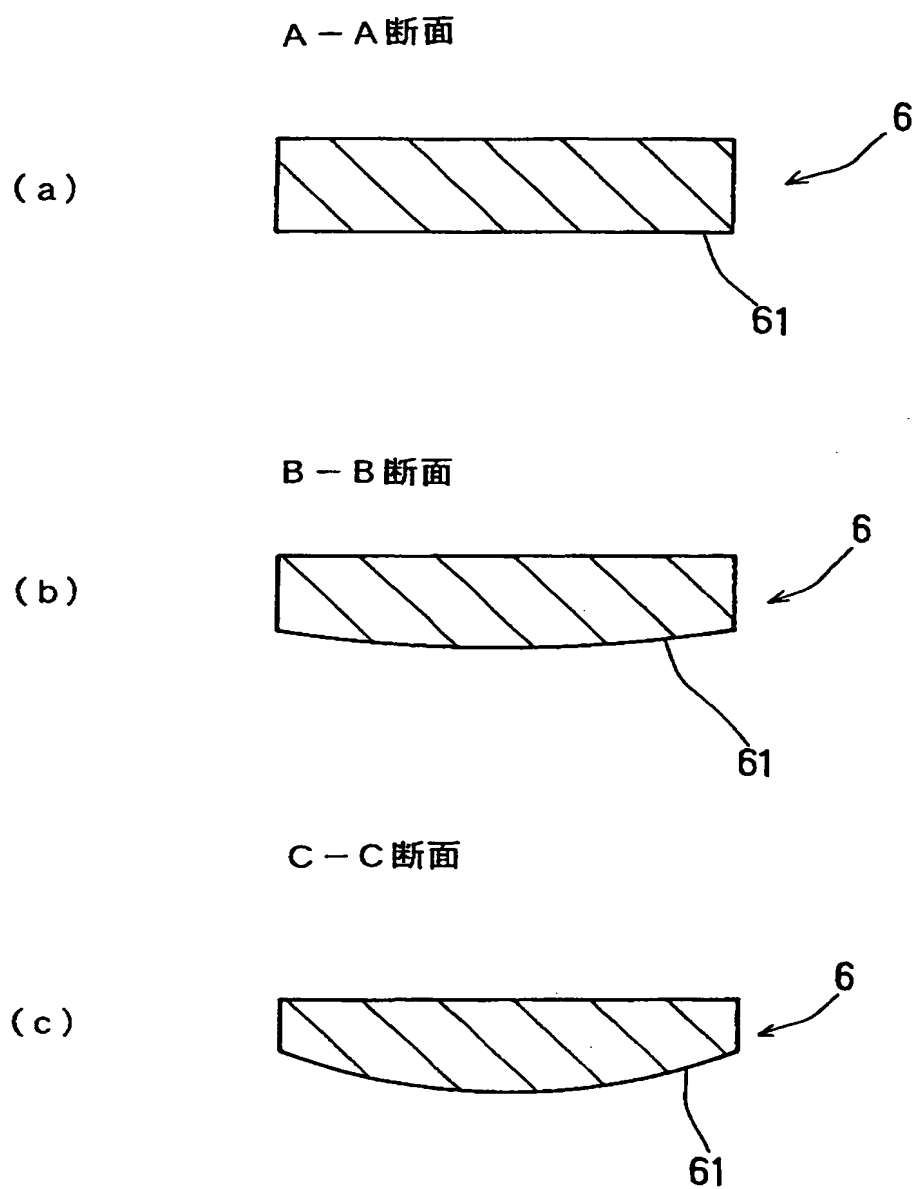
【図 2】



【図3】

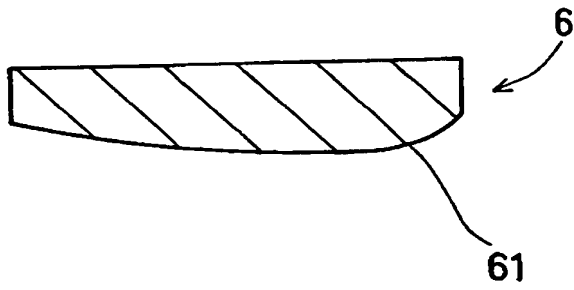


【図 4】

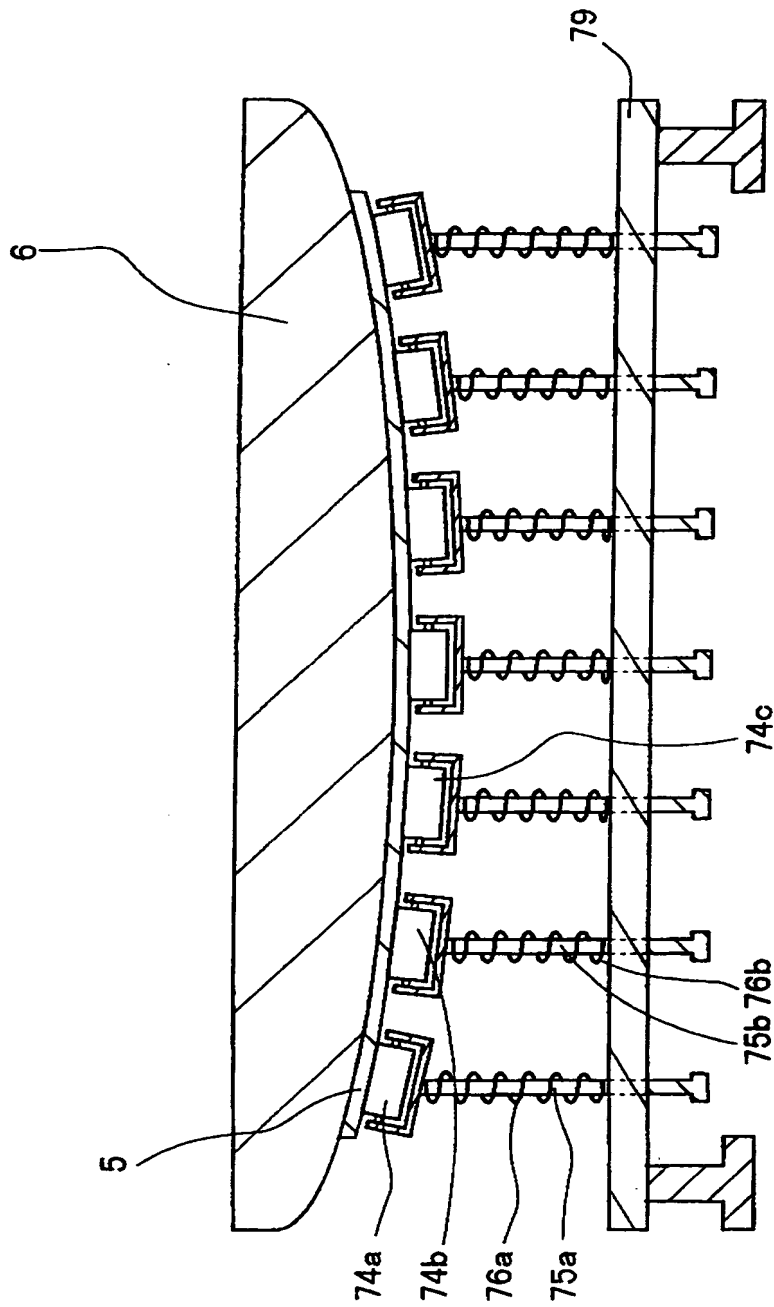




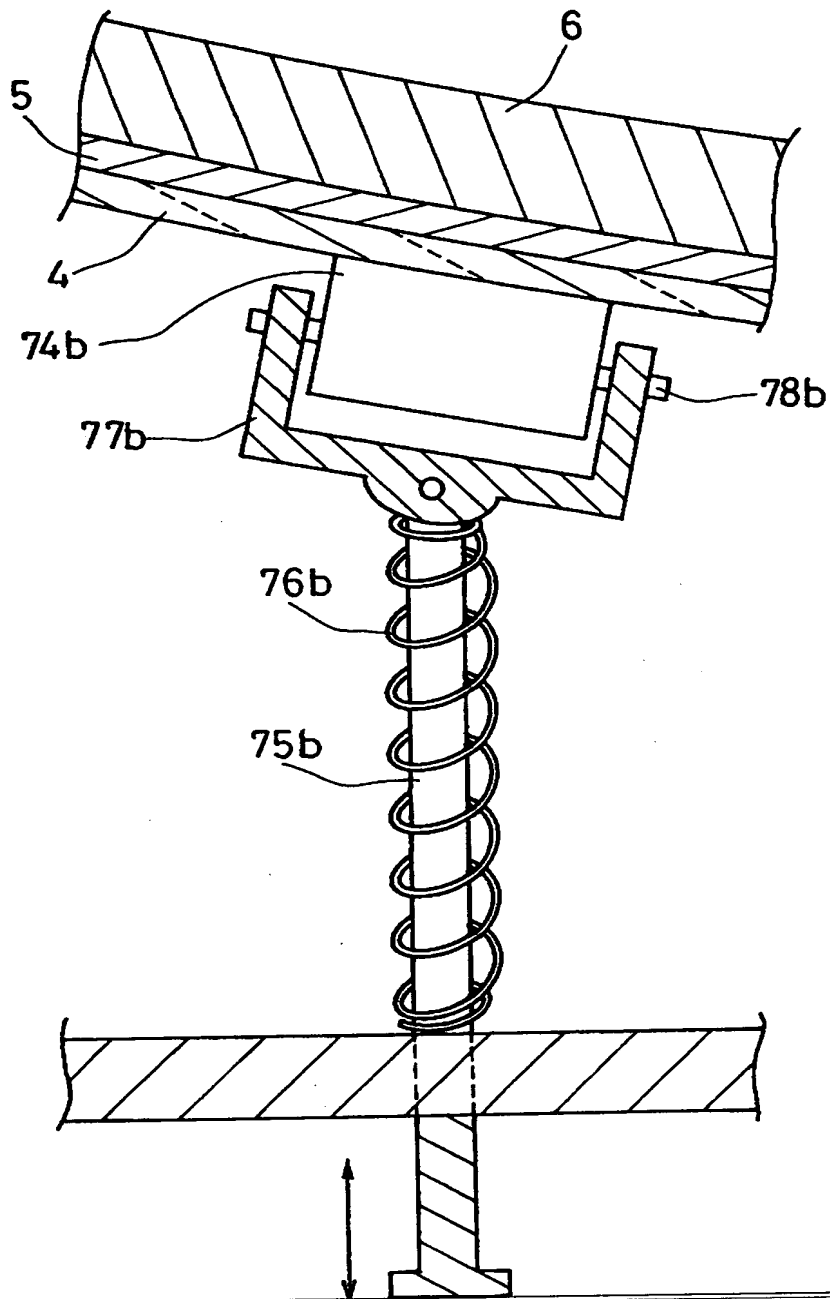
【図5】



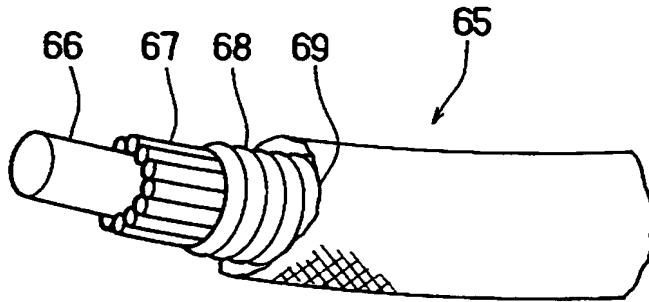
【図6】



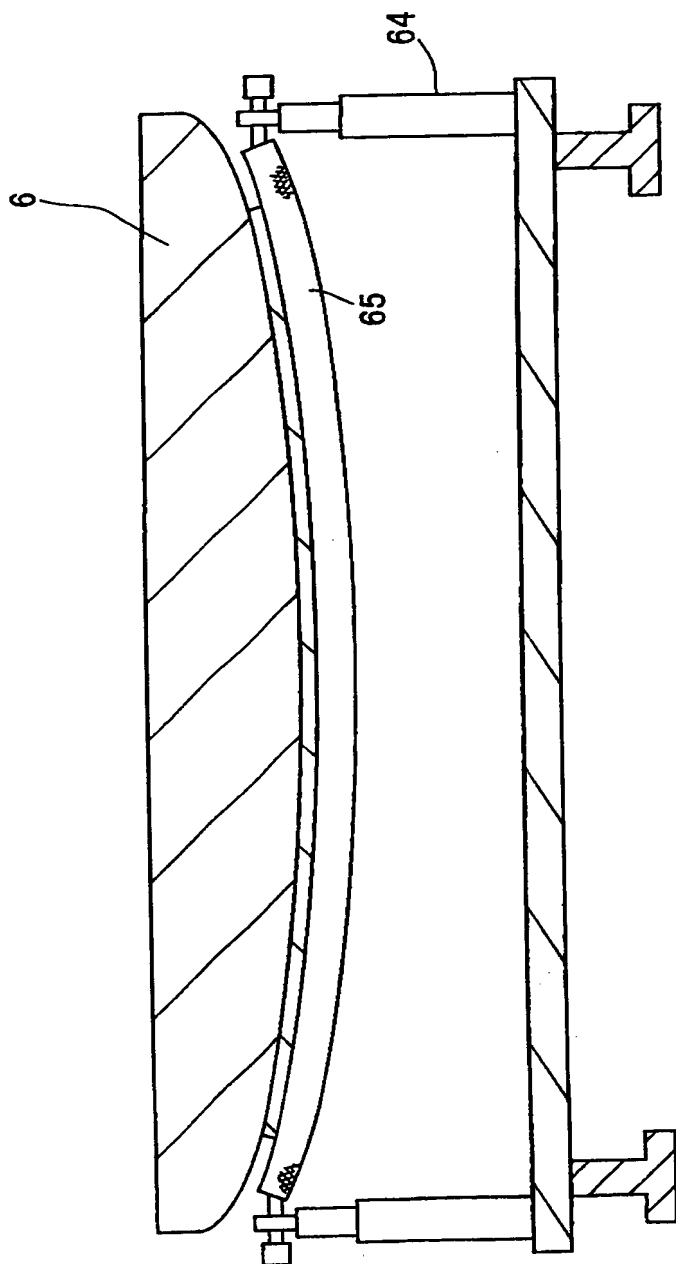
【図 7】



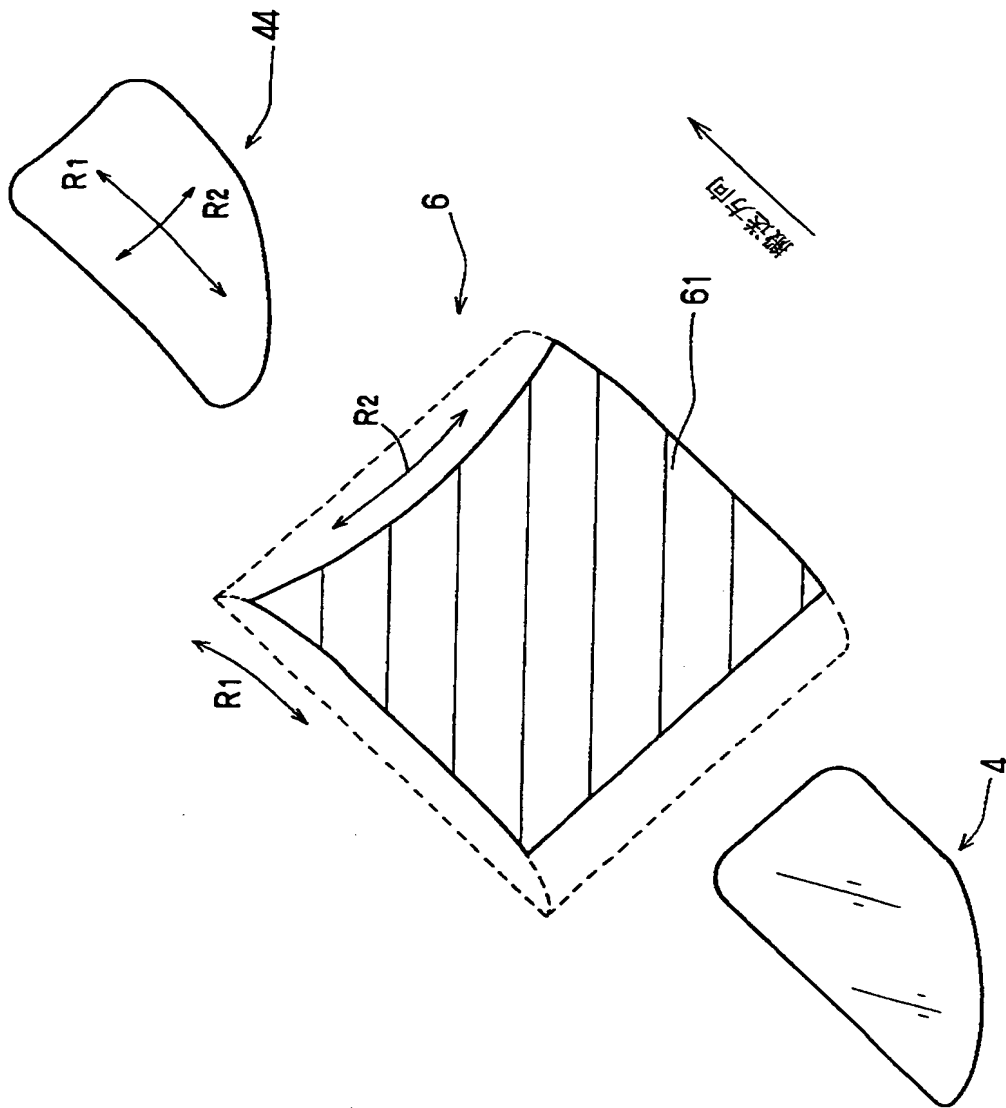
【図 8】



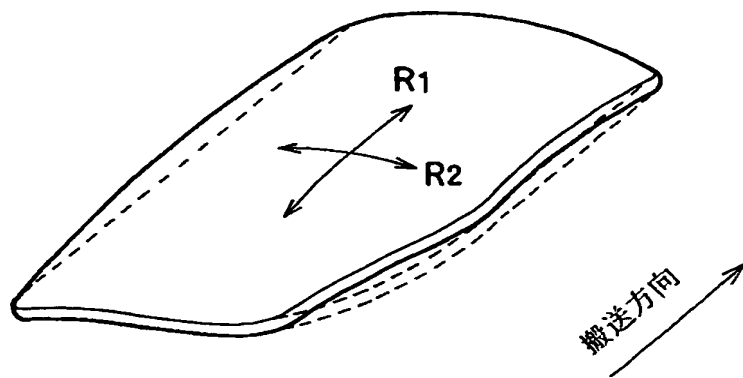
【図9】



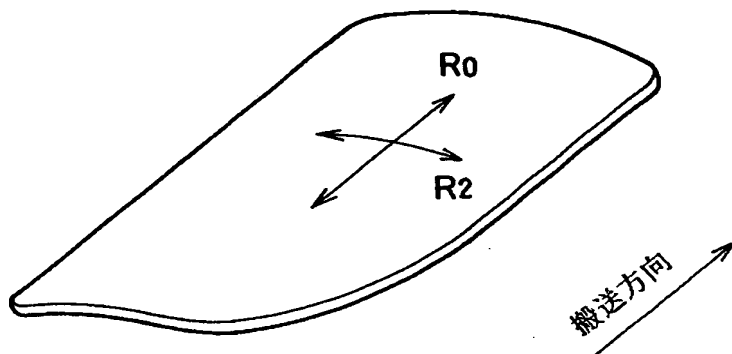
【図 10】



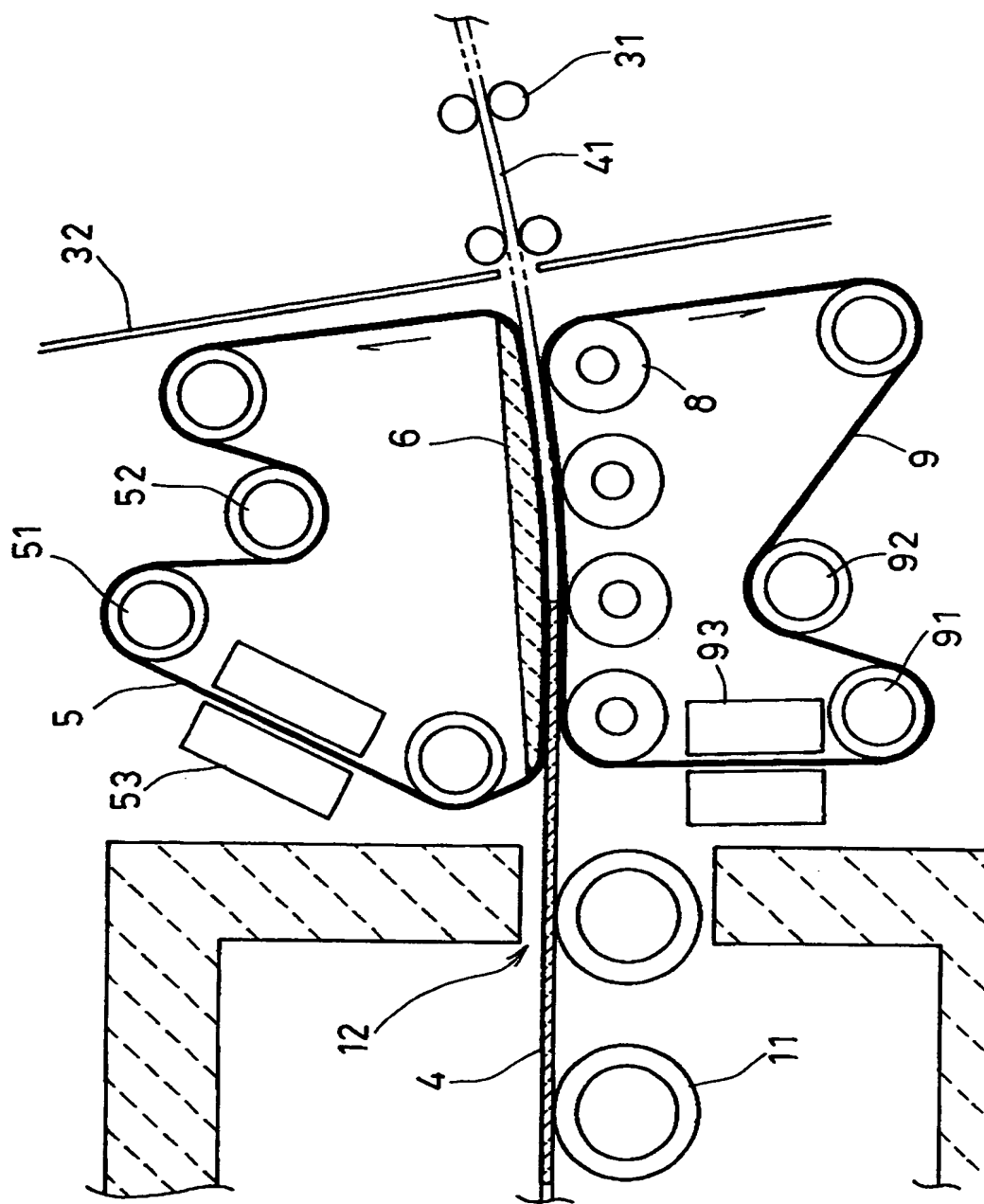
【图 1 1】



【图 1 2】

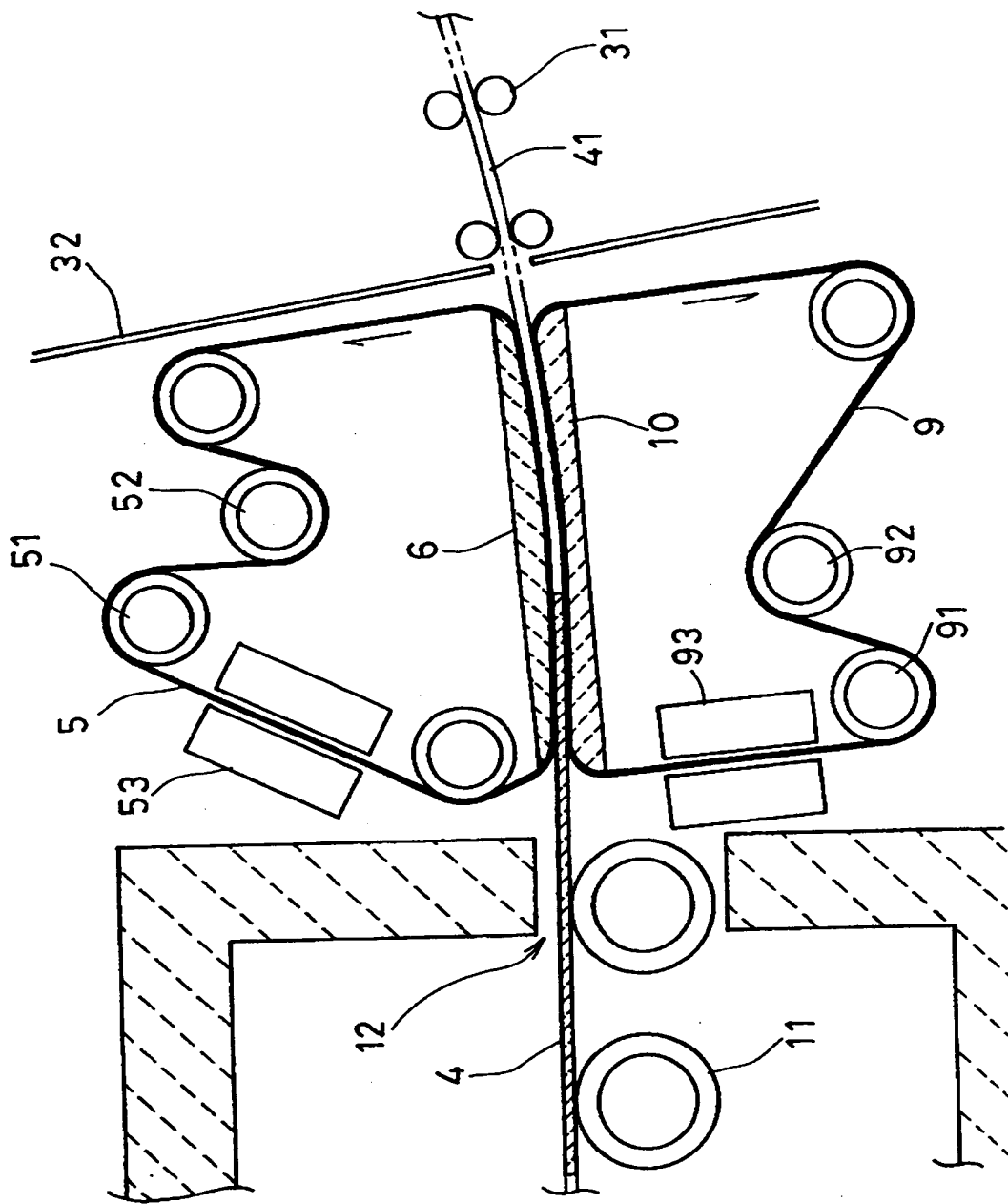


【図 13】

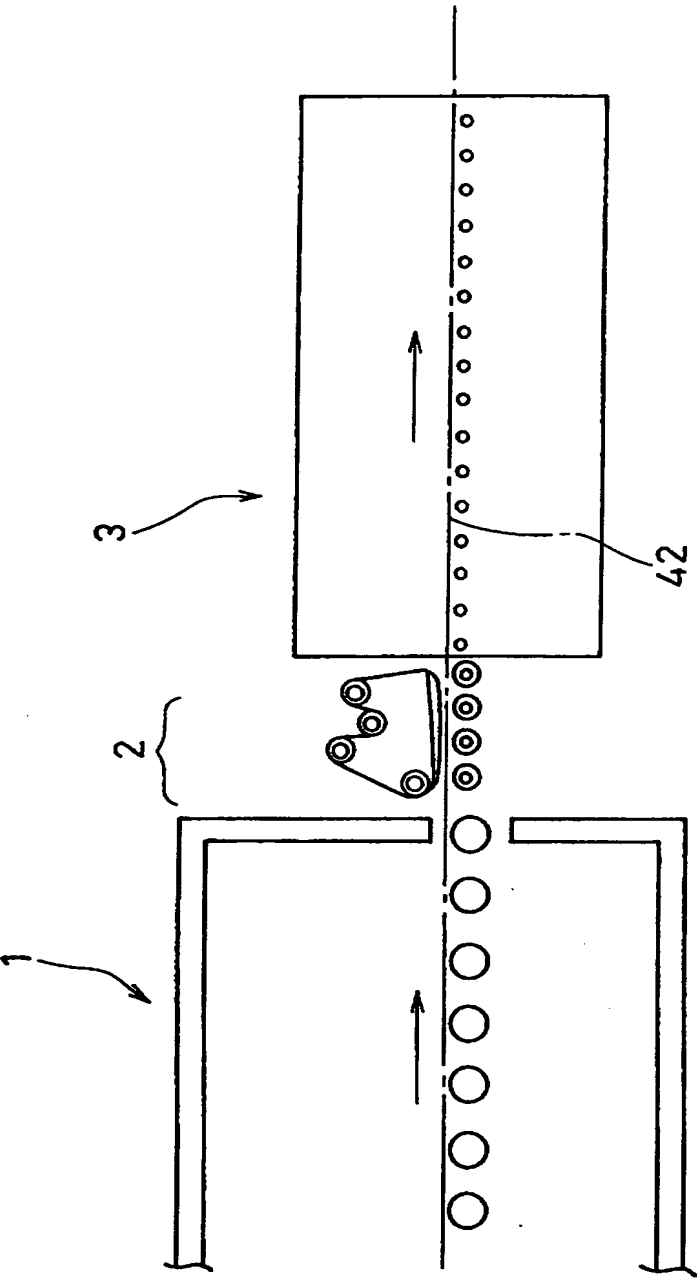




【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ロール跡のような表面の欠陥が抑制された曲げガラス板を、効率良く製造する。また、成形の自由度や正確さを改善する。

【解決手段】 加熱炉において加熱され、搬出されたガラス板4は、耐熱性材料からなるベルトとともに搬送されながら、成形型6に押しつけられて、徐々に曲げられていく。成形型6は、少なくともガラス板の搬送方向と直交する方向について、曲げられており、この形状がガラス板に付与される。ガラス板には、搬送方向について曲げられた形状を付与することもできる。曲げられたガラス板4は、ベルトから離れた後に冷却される。

【選択図】 図10

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000004008

【住所又は居所】

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

【氏名又は名称】

日本板硝子株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100095555

【住所又は居所】

大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田ブラザビル401号室 池内・佐藤特許事務所

【氏名又は名称】

池内 寛幸

【選任した代理人】

【識別番号】

100076576

【住所又は居所】

大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田ブラザビル401号室 池内・佐藤特許事務所

【氏名又は名称】

佐藤 公博

【選任した代理人】

【識別番号】

100107641

【住所又は居所】

大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田ブラザビル401号室 池内・佐藤特許事務所

【氏名又は名称】

鎌田 耕一

【選任した代理人】

【識別番号】

100110397

【住所又は居所】

大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田ブラザビル401号室 池内・佐藤特許事務所

【氏名又は名称】

厩丘 圭司

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
氏 名	日本板硝子株式会社

